

Vorrichtung zum Schutz von Gefäßen bei chirurgischen Eingriffen

Patent number: DE19631303

Publication date: 1998-02-05

Inventor: DRUEGE CHRISTIAN (DE); WIEMKER STEFAN (DE);
TINNEBERG HANS-RUDOLF DR (DE); KETTNER
KARL-ULRICH PROF DR (DE)

Applicant: KETTNER KARL ULRICH PROF DR (DE)

Classification:


- international: A61M25/095; A61B17/00; A61B5/07

- european: A61B5/06; A61N1/40

Application number: DE19961031303 19960802

Priority number(s): DE19961031303 19960802

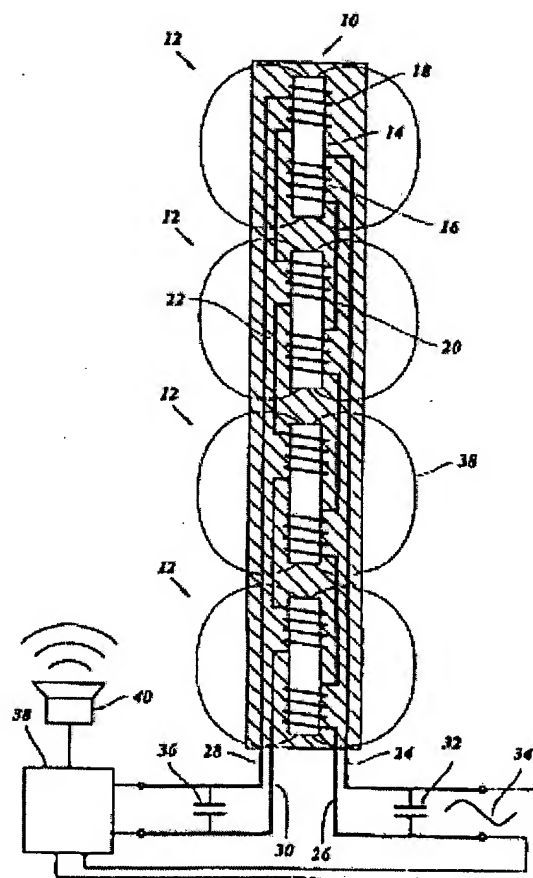
Also published as:

 WO9805255 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19631303

A device for protecting vessels during surgical interventions has a catheter (10) which can be inserted into the vessel and is characterised in that several probes (12) for inductively sensing metals and/or electromagnetic fields are distributed throughout the whole length of the catheter.



BEST AVAILABLE COPY

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 196 31 303 A 1

⑳ Aktenzeichen: 196 31 303.1
㉑ Anmeldetag: 2. 8. 96
㉒ Offenlegungstag: 5. 2. 98

⑤1 Int. Cl. 6:
A 61 M 25/095
A 61 B 17/00
A 61 B 5/07

DE 196 31 303 A 1

㉑ Anmelder:
Kettner, Karl-Ulrich, Prof. Dr., 32130 Enger, DE

㉒ Vertreter:
TER MEER STEINMEISTER & Partner GbR
Patentanwälte, 33617 Bielefeld

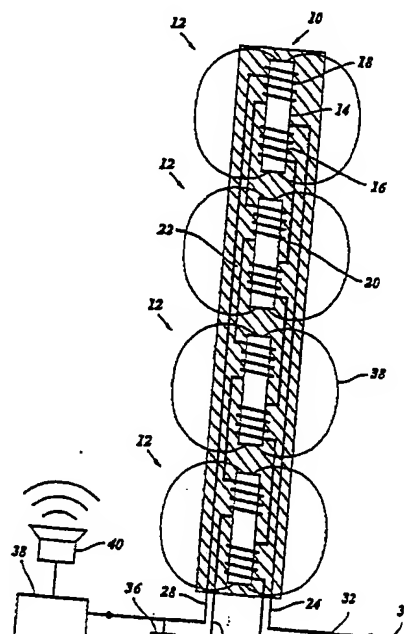
㉑ Erfinder:
Drüge, Christian, 33811 Bielefeld, DE; Wiemker,
Stefan, 26899 Rhede, DE; Tinneberg, Hans-Rudolf,
Dr., 33659 Bielefeld, DE; Kettner, Karl-Ulrich, Prof.
Dr., 32130 Enger, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 28 42 203 A1
US 54 23 321
US 44 45 501

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung zum Schutz von Gefäßen bei chirurgischen Eingriffen

⑤7 Vorrichtung zum Schutz von Gefäßen bei chirurgischen Eingriffen, mit einem in das Gefäß einführbaren Katheter (10), dadurch gekennzeichnet, daß in dem Katheter auf der Länge verteilt mehrere Sonden (12) zum induktiven Erfassen von Metallen und/oder elektromagnetischen Feldern angeordnet sind.



DE 196 31 303 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schutz von Gefäßen bei chirurgischen Eingriffen.

Bei chirurgischen Eingriffen, insbesondere bei minimalinvasiven Eingriffen wie etwa bei der Laparoskopie, besteht die Gefahr, daß Gefäße wie Harnleiter, Blutgefäße und dergleichen verletzt oder durchtrennt werden, weil sie nur schwer zu ertasten und auch visuell durch das Endoskop nur schwer zu erkennen sind.

Es ist bereits vorgeschlagen worden, in die zu schützenden Gefäße einen Katheter einzuführen, der als Lichtleiter ausgebildet und an eine starke Lichtquelle angeschlossen ist, so daß das Gefäß anhand des durch das umgebende Gewebe durchscheinenden Lichtes eher erkennbar ist. Da jedoch auch in das Laparoskop eine Lichtquelle zur Ausleuchtung des Arbeitsfeldes integriert ist, kann das Eigenleuchten des Gefäßes nur dann hinreichend deutlich wahrgenommen werden, wenn eine entsprechend starke Lichtquelle verwendet wird. Dies hat den Nachteil, daß es aufgrund der hohen Lichtintensität zu einer starken Wärmeentwicklung kommt, die unmittelbar das Gewebe schädigt oder dazu führt, daß der Katheter an den Gefäßwänden antrocknet.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine Vorrichtung zu schaffen, die es bei größtmöglicher Schonung des Gewebes gestattet, zuverlässig und rechtzeitig zu erkennen, daß die chirurgischen Instrumente dem zu schützenden Gefäß gefährlich nahe kommen.

Diese Aufgabe wird mit der in Patentanspruch 1 angegebenen Vorrichtung gelöst.

Erfindungsgemäß sind in dem Katheter auf der Länge verteilt mehrere Sonden zum induktiven Erfassen von Metallen und/oder elektromagnetischen Feldern angeordnet.

Da die für den Eingriff verwendeten chirurgischen Instrumente in der Regel Metallteile aufweisen, die eine wesentlich höhere elektrische Leitfähigkeit als das umgebende Gewebe besitzen, kann die Annäherung der chirurgischen Instrumente an das mit dem Katheter versehene Gefäß mit Hilfe der Sonden rechtzeitig erkannt werden. Durch die auf der Länge verteilte Anordnung der Sonden wird ein Ortungsfeld geschaffen, das den Katheter schlauchförmig umgibt, so daß eine lückenlose Überwachung eines größeren Längenabschnitts des zu schützenden Gefäßes erreicht wird.

Die Sonden arbeiten nach dem Prinzip bekannter induktiver Metallsonden und weisen demgemäß jeweils eine Sendespule und eine Empfangsspule auf, die vorzugsweise auf verschiedene Längenabschnitte eines gemeinsamen Ferritkerns gewickelt sind. Durch Anlegen einer hochfrequenten Wechselspannung an die Sendespule wird in der Umgebung der Sendespule ein elektromagnetisches Wechselfeld erzeugt, das eine entsprechende Spannung in der Empfangsspule induziert. Durch im Bereich dieses elektromagnetischen Wechselfeldes vorhandene elektrische Leiter wird das Wechselfeld und damit auch die Amplitude und/oder Phase der in der Empfangsspule induzierten Spannung modifiziert, so daß das Vorhandensein solcher Leiter anhand einer Änderung des an der Empfangsspule abgegriffenen Signals festgestellt werden kann. In gleicher Weise spricht die Empfangsspule auch auf von anderen Quellen als der Sendespule herrührende elektromagnetische Felder an, so daß neben metallischen Leitern auch Quellen solcher elektromagnetischer Felder geortet werden können.

der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert.

Die einzige Zeichnungsfigur zeigt einen schematischen Schnitt durch einen die erfindungsgemäße Vorrichtung bildenden Katheter.

Der Katheter 10 ist ein langgestrecktes, flexibles schlauchförmiges oder massives Gebilde, beispielsweise aus gewebeverträglichem Silikon, in das mehrere induktive Sonden 12 eingebettet sind. In der Zeichnung sind lediglich vier solcher Sonden dargestellt, doch ist die Anzahl der Sonden in der Praxis im allgemeinen wesentlich größer.

Jede Sonde 12 weist einen Kern 14 aus ferromagnetischem Material, beispielsweise aus Ferrit auf, auf den in axialem Abstand zueinander eine Sendespule 16 und eine Empfangsspule 18 gewickelt sind. Die Sendespulen 16 der verschiedenen Sensoren sind durch Brücken 20 in Serie miteinander verbunden. Ebenso sind die Empfangsspulen 18 durch Brücken 22 in Serie miteinander verbunden. Angesichts des relativ geringen Durchmessers des Katheters 10 hat dies den Vorteil, daß insgesamt nur vier elektrische Anschlußleitungen 24, 26, 28, 30 aus dem Katheter herausgeführt zu werden brauchen.

Zwischen die Anschlußleitungen 24, 26 der Sendespulen ist ein Kondensator 32 geschaltet, der mit den Sendespulen einen Schwingkreis bildet. Durch Anlegen eines Wechselspannungssignals 34 wird dieser Schwingkreis zu Resonanzschwingungen bei seiner Eigenfrequenz in der Größenordnung von etwa 100 kHz ange-regt.

Zwischen die Anschlußleitungen 28, 30 der Empfangsspulen 18 ist ebenfalls ein Kondensator 36 geschaltet. Der Kondensator 36 bildet mit den Empfangsspulen 18 einen Sekundärschwingkreis, der auf Resonanz mit dem Primärschwingkreis abgestimmt ist und somit durch das von den Sendespulen 16 erzeugte elektromagnetische Wechselfeld zu Resonanzschwingungen angeregt wird.

Die Ferritkerne 14 der einzelnen Sonden erzeugen in ihrer Umgebung ein elektromagnetisches Feld, insbesondere ein magnetisches Dipolfeld, dessen Geometrie in der Zeichnung durch Feldlinien 38 angedeutet wird. Die Abstände der einzelnen Sonden 12 sind so gewählt, daß einerseits aufgrund der Zwischenräume zwischen den Ferritkernen eine ausreichende Flexibilität des Katheters gewährleistet ist und andererseits die Dipolfelder der einzelnen Ferritkerne zusammen ein Ortungsfeld bilden, das den sensitiven Bereich des Katheters 10 lückenlos umgibt und auf der gesamten Länge dieses Bereichs eine annähernd gleichbleibende Geometrie hat, so daß die Ortungstiefe der Sensoren im wesentlichen unabhängig von der Position längs des Katheters ist.

Eine Treiber- und Auswerteschaltung 38 ist an die Anschlußleitungen 24—28 angeschlossen und dient zur Erzeugung des Wechselspannungssignals 34 sowie zur Auswertung des von den Empfangsspulen 18 empfangenen Signals, beispielsweise der Spannung am Kondensator 36.

Die Amplitude des Wechselspannungssignals 34 ist vorzugsweise einstellbar und bestimmt die Ortungstiefe der Sensoren. Diese Amplitude ist generell so eingestellt, daß die Empfangsspulen 18 gerade noch ein meßbares Signal liefern, wenn keine Metallteile im Ortungsbereich der Sensoren vorhanden sind. Wenn dann ein Metallteil, beispielsweise ein chirurgisches Instrument,

wird dadurch der Sekundärschwingkreis derart bedämpft, daß das Signal der Empfangsspulen abfällt. Dies wird von der Treiber- und Auswerteschaltung 38 erkannt, die daraufhin über einen akustischen Signalgeber 40 ein Warnsignal abgibt.

Wenn bei einem chirurgischen Eingriff der Katheter 10 in das zu schützende Gefäß beispielsweise einen Harnleiter des Patienten, eingeführt ist, erhält somit der Chirurg ein akustisches Warnsignal, sobald die chirurgischen Instrumente während des Eingriffs in die Nähe des Harnleiters und somit in den Ortungsbereich der Sensoren 12 gelangen.

Zum Kalibrieren der Ortungstiefe wird der Katheter 10 vorzugsweise in eine Flüssigkeit eingetaucht, die etwa die gleiche Leitfähigkeit wie das Körpergewebe hat. Sobald einmal eine entsprechende Eichkurve für die Beziehung zwischen der Amplitude des Wechselspannungssignals 34 und der Ortungstiefe aufgenommen wurde, läßt sich die Distanz zwischen den Metallteilen und dem Katheter 10 auch quantitativ bestimmen. Beispielsweise ist es möglich, die Amplitude des Wechselspannungssignals 34 — und damit die Ortungstiefe — periodisch zu variieren. Aus der Amplitude, bei der das metallische Objekt gerade noch erfaßt wird, läßt sich dann die Entfernung dieses Objekts zum Katheter ermitteln. Die Treiber- und Auswerteschaltung 38 kann dann beispielsweise so ausgelegt sein, daß der Signalgeber 40 bei Unterschreiten einer bestimmten Maximaldistanz intervallweise mit einer bestimmten Taktfrequenz angesteuert wird und daß mit abnehmender Distanz die Taktfrequenz und/oder das Tastverhältnis erhöht wird, bis schließlich bei Unterschreiten einer Minimaldistanz ein Dauerton abgegeben wird.

Während im gezeigten Beispiel nur ein einziger Katheter an die Treiber- und Auswerteschaltung 38 angeschlossen ist, sind auch Ausführungsformen denkbar, bei denen zwei Katheter parallel an dieselbe Treiber- und Auswerteschaltung angeschlossen sind. In dieser Ausführungsform eignet sich die Vorrichtung insbesondere zum Schutz der von beiden Nieren des Patienten zur Harnblase führenden Harnleiter bei Eingriffen im Bauchraum.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schutz von Gefäßen bei chirurgischen Eingriffen, mit einem in das Gefäß einführbaren Katheter (10), dadurch gekennzeichnet, daß in dem Katheter auf der Länge verteilt mehrere Sonden (12) zum induktiven Erfassen von Metallen und/oder elektromagnetischen Feldern angeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Sonde (12) einen längs der Achse des Katheters (10) ausgerichteten länglichen ferromagnetischen Kern (14) aufweist, auf den in axialem Abstand zueinander eine Sendespule (16) und eine Empfangsspule (18) angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenräume zwischen den Kernen (14) zweier benachbarter Sonden (12) kleiner sind als die Länge jedes einzelnen Kerns (14).
4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendespulen (16) sämtlicher Sonden (12) in Serie geschaltet sind und ebenso die Empfangsspulen (18) sämtlicher Sonden in Serie geschaltet sind.
5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden An-

sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede Empfangsspule (18) einzeln oder gemeinsam mit den Empfangsspulen der übrigen Sensoren Teil eines Schwingkreises ist, dessen Resonanzfrequenz der Frequenz eines den Sendespulen (16) zugeführten Wechselspannungssignals (34) entspricht.

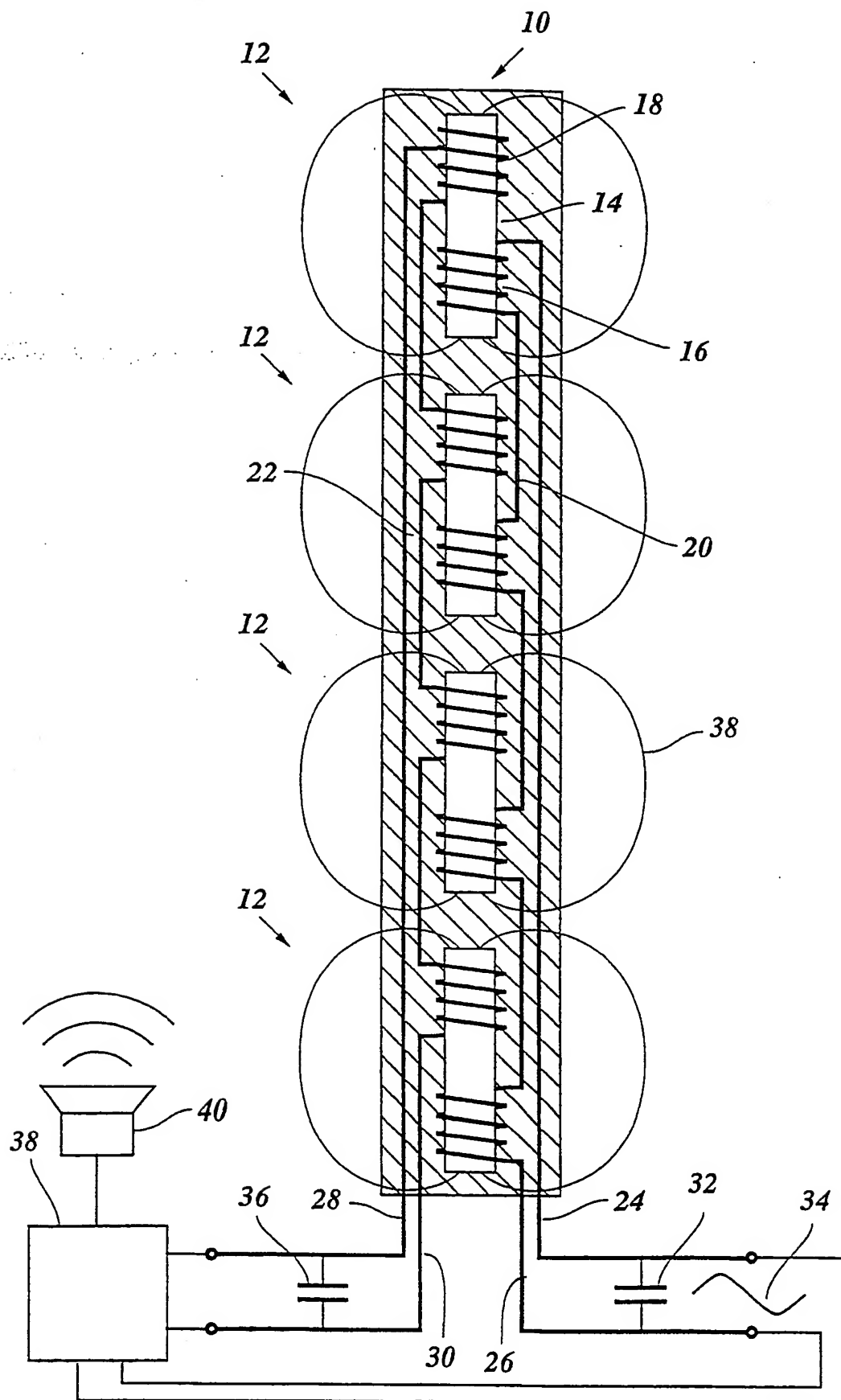
6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendespulen (16) einzeln oder gemeinsam mit den Sendespulen der anderen Sensoren Teil eines Schwingkreises sind, der durch ein Wechselspannungssignal (34) erregt wird.

7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Treiber- und Auswerteschaltung (38), die ein Wechselspannungssignal (34) für die Sendespulen (16) liefert und ein von den Empfangsspulen (18) empfangenes Signal aufnimmt und ein vorzugsweise akustisches Warnsignal erzeugt, wenn anhand des Abfalls des empfangenen Signals festgestellt wird, daß sich ein Metallteil im Ortungsbereich der Sensoren (12) befindet.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ortungstiefe der Sensoren (12) variierbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Treiber- und Auswerteschaltung (38) die Ortungstiefe der Sensoren (12) periodisch variiert, anhand der Ortungstiefe, bei der das Metallteil nicht mehr geortet wird, die Entfernung zwischen dem Metallteil und dem zu schützenden Gefäß bestimmt und das akustische Warnsignal entfernungsabhängig moduliert.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.